

**Method of liq. purificn. esp. drinking water - before filtration, liq. passes through electric field of 1000 to 2000 volts, which kills microorganisms and agglomerates impurities**

Patent Number: DE4100799  
Publication date: 1992-07-16  
Inventor(s): WITTICH PAUL (DE); WITTICH ROBERT (DE)  
Applicant(s): INTEK HANDELSGESELLSCHAFT MBH (DE)  
Requested Patent: ☐ DE4100799  
Application Number: DE19914100799 19910112  
Priority Number(s): DE19914100799 19910112  
IPC Classification: C02F1/48; C02F1/52  
EC Classification: C02F1/48C, C02F1/50  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

In a procedure for purificn. of liquids, microscopic particles of different materials are conglomerated and/or agglomerated by a force field produced in the liquid so that the resulting particles are of greater than a required size, the single-cell and/or multi-cell organisms in the liquid are killed. The force field agglomerates particles of different substances of the same type. These particles may be crystals, dust particles, metals and/or microorganisms. The force is produced by an electric field of 1,000 to 20,000 volts DC through which the liquid flows. After this treatment, the liquid is passed through a filter.  
USE/ADVANTAGE - Used for purifying and sterilising liquids, esp. water. A simple and low-cost appts. and procedure are used to effectively purify the liquid by mechanical means. The use of chemicals or other additives is avoided.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



⑬ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 41 00 799 A 1**

Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**C 02 F 1/48**  
C 02 F 1/52

⑲ Aktenzeichen: P 41 00 799.9  
⑳ Anmeldetag: 12. 1. 91  
㉑ Offenlegungstag: 16. 7. 92

**DE 41 00 799 A 1**

⑦① Anmelder:  
Intek Handelsgesellschaft mbH, 6700 Ludwigshafen,  
DE

⑦④ Vertreter:  
von Kreisler, A., Dipl.-Chem.; Selting, G., Dipl.-Ing.;  
Werner, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Fues, J.,  
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Böckmann gen. Dallmeyer,  
G., Dipl.-Ing.; Hilleringmann, J., Dipl.-Ing.; Jönsson,  
H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., 5000 Köln; Meyers, J.,  
Dipl.-Chem.Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 4600 Dortmund

⑦② Erfinder:  
Wittich, Paul, 6906 Leimen, DE; Wittich, Robert, 6700  
Ludwigshafen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren zur Aufbereitung von Flüssigkeiten

⑤⑦ Es wird ein Verfahren beschrieben zur Aufbereitung von Flüssigkeiten, insbesondere Abtötung von Ein- und/oder Mehrzellern und Entfernung von Mikropartikeln verschiedener Stoffe aufgrund einer auf die zu behandelnde Flüssigkeit einwirkende Kraft in dieser Flüssigkeit, sowohl im sauren, neutralen als auch alkalischen Bereich Mikropartikel verschiedener Stoffe konglomerieren und/oder agglomerieren und die Agglomerate und/oder Konglomerate zum überwiegenden Teil oberhalb einer bestimmten Größe liegen und im Falle der Entkeimung in der Flüssigkeit befindliche Ein- und/oder Mehrzeller abgetötet werden. Die Kraft kann durch ein elektrisches Feld, das von der zu behandelnden Flüssigkeit durchströmt wird, erzeugt werden. Zur Durchführung des Verfahrens hat sich eine Vorrichtung besonders geeignet erwiesen, die sich durch die Anordnung einer Filtereinrichtung hinter dem das elektrische Feld aufbauenden Teils der Hochspannungsvorrichtung, in Fließrichtung gesehen, auszeichnet.

**DE 41 00 799 A 1**

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Aufbereitung von Flüssigkeiten, insbesondere zur Abtötung von Ein- und/oder Mehrzellern und die Entfernung von Mikropartikeln verschiedener Stoffe sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Die Aufbereitung von Flüssigkeiten, insbesondere von Trinkwasser, erfolgt durch chemische oder mechanische Verfahren. So wird den Flüssigkeiten eine lösliche Substanz zugesetzt, die ab einer bestimmten Konzentration toxisch auf Mikroorganismen wirkt und dadurch den größten Prozentsatz dieser Organismen abtötet. Insbesondere bei der Trinkwasseraufbereitung wird diese Methode verwendet, z. B. in Form der Trinkwasser-Chlorierung. Ein geringer Teil dieser Mikroben überlebt und löst nach einer gewissen Zeit oder nach Konzentrationsabfall des Desinfektionsmittels eine Nachkeimung aus.

Eine andere Möglichkeit der Aufbereitung, insbesondere zur Abtötung von Mikroorganismen, ist die Beaufschlagung von Flüssigkeiten bzw. Wasser mit Gasen. Dabei hat sich Ozon als desinfizierendes Gas, beispielsweise bei der Desinfektion des Wassers von Schwimmbädern, bewährt. Die Ozonisierung ist im Vergleich zur Chlorierung vom hygienischen Standpunkt aus zu bevorzugen, jedoch ist das Verfahren teuer und aufwendig.

Ähnliches gilt für die Bestrahlung von Flüssigkeiten mit UV-Licht.

Die mechanischen Methoden, üblicherweise die Sterilfiltration, sind ebenfalls teuer und aufgrund der geringen Durchflußgeschwindigkeiten in vielen industriellen Bereichen sowie im häuslichen Bereich nicht anwendbar.

Die Entfernung von Schadstoffen erfolgt beispielsweise durch umgekehrte Osmose oder mittels Durchleitung der zu behandelnden Flüssigkeit durch Ionenaustauscher. Diese chemischen Methoden zur Entfernung von im Wasser gelösten Substanzen ist jedoch auch umständlich und ebenfalls relativ teuer. So müssen zum Beispiel die Osmose-Membranen (Ionenaustauscher) nach Erschöpfung ausgetauscht bzw. regeneriert werden.

Um einwandfreie Flüssigkeiten, insbesondere Trinkwasser, zu erhalten, ist es oft erforderlich, mehrere der genannten Methoden zu kombinieren.

Die EP-A-02 82 476 beschreibt ein Verfahren zur Behandlung einer wäßrigen Flüssigkeit und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens. Das Verfahren besteht darin, die wäßrige Flüssigkeit im Durchfluß zwischen einander gegenüberstehenden, mit Isolierstoff von der Flüssigkeit getreten Elektroden der Einwirkung eines durch Anschluß dieser Elektroden an ein Gleich-Hochspannungspotential gebildeten elektrischen Feldes zu unterwerfen, insbesondere zur Beseitigung von Kesselstein und Korrosion bzw. zum Verhüten der Bildung von Kesselstein und/oder Korrosion in der von der behandelten Flüssigkeit durchströmten Gefäßen bzw. Rohrsystemen. Die zu behandelnde Flüssigkeit wird dabei einer mit einem Pol an den beiden genannten gegenüberstehenden und von der Flüssigkeit isolierten Elektroden und mit dem anderen Pol elektrisch leitend an der Flüssigkeit liegendes Gleich-Hochspannungspotential gebildeten elektrischen Feldwirkung ausgesetzt. Die Vorrichtung weist einen mit einer Zuflußöffnung und einer Abflußöffnung versehenen Behandlungsraum und

mit zwei zu beiden Seiten des Behandlungsraums einander gegenüberliegend angeordneten Elektroden auf, die vom Behandlungsraum elektrisch isoliert sind. An den Elektroden ist eine elektrische Gleichspannungshochspannungsquelle angeschlossen. Die gegenüberliegend angeordneten Elektroden sind elektrisch miteinander verbunden. Der eine Anschluß der elektrischen Gleichspannungshochspannungsquelle ist mit den beiden Elektroden und der andere Anschluß der elektrischen Gleichspannungshochspannungsquelle ist mit einer elektrisch leitenden Verbindung zur Flüssigkeit herstellenden Anschlußkathode verbunden.

Das der Erfindung zugrundeliegende technische Problem besteht darin, ein Verfahren bereitzustellen, das es mit einer einfachen Maßnahme erlaubt, Flüssigkeiten, insbesondere Wasser, zu entkeimen und von darin befindlichen Mikropartikeln verschiedener Stoffe zu befreien. Dabei soll das Verfahren einfach durchführbar sein.

Dieses technische Problem wird in einfacher Weise gelöst durch ein Verfahren zur Aufbereitung von Flüssigkeiten, insbesondere Abtötung von Ein- und/oder Mehrzellern und Entfernung von Mikropartikeln verschiedener Stoffe, wobei im Falle der Entfernung von Mikropartikeln verschiedener Stoffe, aufgrund einer auf die zu behandelnde Flüssigkeit einwirkenden Kraft, in dieser Flüssigkeit Mikropartikel verschiedener Stoffe konglomerieren und/oder agglomerieren und die Agglomerate und/oder Konglomerate zum überwiegenden Teil oberhalb einer bestimmten Größe liegen und im Falle der Desinfektion, in der Flüssigkeit befindliche Ein- und/oder Mehrzeller abgetötet werden.

Die auf die Flüssigkeit einwirkende Kraft veranlaßt die in der zu behandelnden Flüssigkeit vorhandenen Partikel gleicher Art sich zusammenzulagern. Insbesondere in Wasser bei Raumtemperatur zeigen sich Konglomerate mit einem auffälligen "Sortiereffekt", d. h. man findet unter dem Mikroskop, daß gleiche Kristallstrukturen vorzugsweise untereinander konglomerieren, ebenso Schmutzpartikel unter sich, auch Metallsubstanzen erscheinen an Metallsubstanzen gebunden. Bei höheren Temperaturen sind Partikel gleicher Substanzen fester aneinander gekoppelt. Dabei weisen unterschiedliche Stoffe nur Randkontakte, jedoch mit Hohlräumen, auf.

In Flüssigkeiten, die nicht mit der Kraft behandelt werden, zeigen sich bei Raumtemperatur größere amorphe Zusammenballungen in loser Form zum Teil als Schlick, der sich zum Teil als Film an den Wandungen der durchflossenen Röhre anlagert. Bei Temperaturerhöhung auf 80°C und 2000 bis 8000facher mikroskopischer Vergrößerung sind hauptsächlich massenhaft kristalline Kondensationskerne in einer Größe von 200 bis 500 nm erkennbar, die durch Anlagerung ständig zunehmen und schließlich eine feste Wandverkrustung ausbilden. Diese durch Ablagerung entstehenden Oberflächen sind ideale Lebensräume für Bakterien, insbesondere für Legionellae, die in Warmwasser von 40°C optimale Wachstumsbedingungen vorfinden.

Vorzugsweise wird die auf die zu behandelnde Flüssigkeit einwirkende Kraft durch ein elektrisches Feld, das von der zu behandelnden Flüssigkeit durchströmt wird, erzeugt. Die zur Wirkung kommende Hochspannung kann als Gleichspannung konstant oder als Gleichspannungsimpuls unterschiedlicher Form, Frequenz und Stärke von einem Steuergerät abgegeben werden. Vorzugsweise werden Gleichspannungen von 1000 bis 20 000 Volt verwendet. Vorzugsweise durchläuft die

Flüssigkeit, nach der Behandlung mit der auf die Flüssigkeit einwirkenden Kraft, einen Filter, in dem die Agglomerate und/oder Konglomerate entfernt werden.

Hervorragend geeignet ist das erfindungsgemäße Verfahren zur Wasseraufbereitung. Es hat sich gezeigt, daß mittels eines elektrischen Feldes behandeltes Wasser bei Raumtemperatur Konglomerate der Größenordnung über von ca. 1 µm aufwärts und einem auffälligen Sortiereffekt ausbildet. Bei unbehandeltem Wasser hingegen treten Konglomerate und Agglomerate in Erscheinung, die über Flächenkontakte verbunden sind. Die dabei entstehenden Partikel besitzen unterschiedliche Größen mit zerklüfteten Oberflächen. Diese Teilchen lagern sich bevorzugt an den Rohrwandungen ab und führen über Verkrustung bis hin zum vollständigen Verschluß der Rohrsysteme. Diese Ablagerungen sind ebenfalls ideale Stätten zur Einnistung von Mikroorganismen.

Eine Enthärtung des Wasser findet erfindungsgemäß statt, indem nach der Behandlung des aufzubereitenden Wassers mittels des elektrischen Feldes der Hochspannungseinrichtung eine Filtration erfolgt, die in der Lage ist, die erzeugten Agglomerate und/oder Konglomerate zu entfernen. Die kombinierte elektromechanische Wasserenthärtung ist so effizient, daß auf den Einsatz eines Ionenaustauschers zu Entfernung des Calciumcarbonats verzichtet werden kann.

Vorzugsweise wird das erfindungsgemäße Verfahren mit einer Vorrichtung durchgeführt, die eine Durchflußkammer, einen Hochspannungsteil und ein Steuerelement aufweist. Dies kann in besonders einfacher Weise bereits mit der handelsüblichen Vorrichtung der eingangs genannten Art gemäß EP-A-02 82 476 durchgeführt werden.

Besonders bevorzugt ist jedoch eine Vorrichtung zur Aufbereitung von Flüssigkeiten mit einer Durchflußkammer, einem Hochspannungsteil, einem Steuerelement, wobei in Fließrichtung nach der Durchflußkammer eine Filtriereinrichtung angeordnet ist, die von der mit dem elektrischen Feld behandelten Flüssigkeit durchströmt wird. Durch diese Anordnung wird überraschenderweise eine Enthärtung des Wassers erreicht, die bei konventioneller Anordnung, d. h. Filteranlage vor der Vorrichtung mit Durchflußkammer, Hochspannungsteil und Steuerelement, nicht erzielbar ist. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Anordnung besteht darin, daß die abgetöteten Ein- und/oder Mehrzeller mechanisch zurückgehalten werden.

Die Fig. 1 zeigt ein handelsübliches an sich bekanntes Gerät zur elektrostatischen Wasserbehandlung gemäß EP-A-02 82 476, wie es von der Firma Maitron Gerätebau GmbH, Innsbruck, vertrieben wird. Es besteht aus einem Steuergerät (1), das die Gleichspannung zur Erzeugung der elektrischen Felder liefert. Dies kann ein konstantes oder ein gepulstes elektrisches Feld sein. Vorzugsweise werden Spannungen von 6000 Volt erzeugt. Das Gerät ist über den Netzstecker (2) an das öffentliche Stromnetz anschließbar. Das zu behandelnde Wasser wird über die Zuleitung (3) in den wasserführenden Teil (4) der Vorrichtung in Form einer Durchflußkammer geleitet, um danach dem Haushalt über die Rohrleitung (5) zugeführt zu werden. Über die Hochspannungssteckverbindung (6) ist das Steuergerät (2) mit dem wasserführenden Teil (4) verbunden. Zur Erdung der gesamten Vorrichtung wird eine Erdungsbrücke (10) über Erdungsschellen (7), die an dem Rohrsystem (3,5) angeordnet sind, angeschlossen.

Die Fig. 2 zeigt die erfindungsgemäße Anordnung

der Vorrichtung zur Entkeimung, Entfernung der Mikropartikel verschiedener Stoffe und Wasserenthärtung, bei der hinter dem wasserführenden Teil (4) der Hochspannungsvorrichtung, in Form einer Durchflußkammer, in Fließrichtung des zu behandelnden Wassers ein Filter (20) angeordnet ist. Der Pfeil symbolisiert die Fließrichtung des Wassers. Vorzugsweise wird der wasserführende Teil der Hochspannungsvorrichtung zwischen der Wasseruhr 11 und dem Filter 20 angeordnet. Gegebenenfalls kann sich vor den wasserführenden Teil (4) der Hochspannungsvorrichtung noch ein Reduzierventil (12) und/oder eine Absperrvorrichtung (13) befinden. Als Filtriermittel in der Filterpatrone (20) können alle geeigneten Filtermedien, bevorzugt rückspülbar, verwendet werden. Die erfindungsgemäß beanspruchte Anordnung des Filtergehäuses oder der Filterpatrone (20) hinter dem elektrischen Feld, das durch den wasserführenden Teil (4) der Hochspannungsvorrichtung erzeugt wird, bewirkt eine effektive Enthärtung des Wassers.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Aufbereitung von Flüssigkeiten, insbesondere Abtötung von Ein- und/oder Mehrzellern und Entfernung von Mikropartikeln verschiedener Stoffe, wobei im Falle der Entfernung von Mikropartikeln verschiedener Stoffe, aufgrund einer auf die zu behandelnde Flüssigkeit einwirkenden Kraft, in dieser Flüssigkeit Mikropartikel verschiedener Stoffe konglomerieren und/oder agglomerieren und die Agglomerate und/oder Konglomerate zum überwiegenden Teil oberhalb einer bestimmten Größe liegen und im Falle der Entkeimung, in der Flüssigkeit befindliche Ein- und/oder Mehrzeller abgetötet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die auf die Flüssigkeit einwirkende Kraft in der zu behandelnden Flüssigkeit Mikropartikel verschiedener Stoffe gleicher Art zusammenlagert.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder 2, wobei die Mikropartikel verschiedener Stoffe Kristallstrukturen, Schmutzpartikel, Metallsubstanzen und/oder Mikroorganismen sind.
4. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Kraft durch ein elektrisches Feld, das von der zu behandelnden Flüssigkeit durchströmt wird, erzeugt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei eine Gleichspannung von 1000 bis 20 000 Volt das elektrische Feld aufbaut.
6. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Flüssigkeit nach der Behandlung mit der auf die Flüssigkeit einwirkenden Kraft durch ein Filter geleitet wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Flüssigkeit Wasser ist.
8. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die gebildeten Konglomerate und/oder Agglomerate eine Größe von ca. 1 µm aufwärts aufweisen.
9. Vorrichtung zur Aufarbeitung von Flüssigkeiten mit einer Durchflußkammer, die einen Hochspannungsteil aufweist und ein Steuerelement, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchflußkammer eine Filtriereinrichtung nachgeschaltet ist, die von der mit dem elektrischen Feld behandelten Flüssigkeit durchströmt wird.

10. Verwendung einer Vorrichtung nach Anspruch  
9 in einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1  
bis 8.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

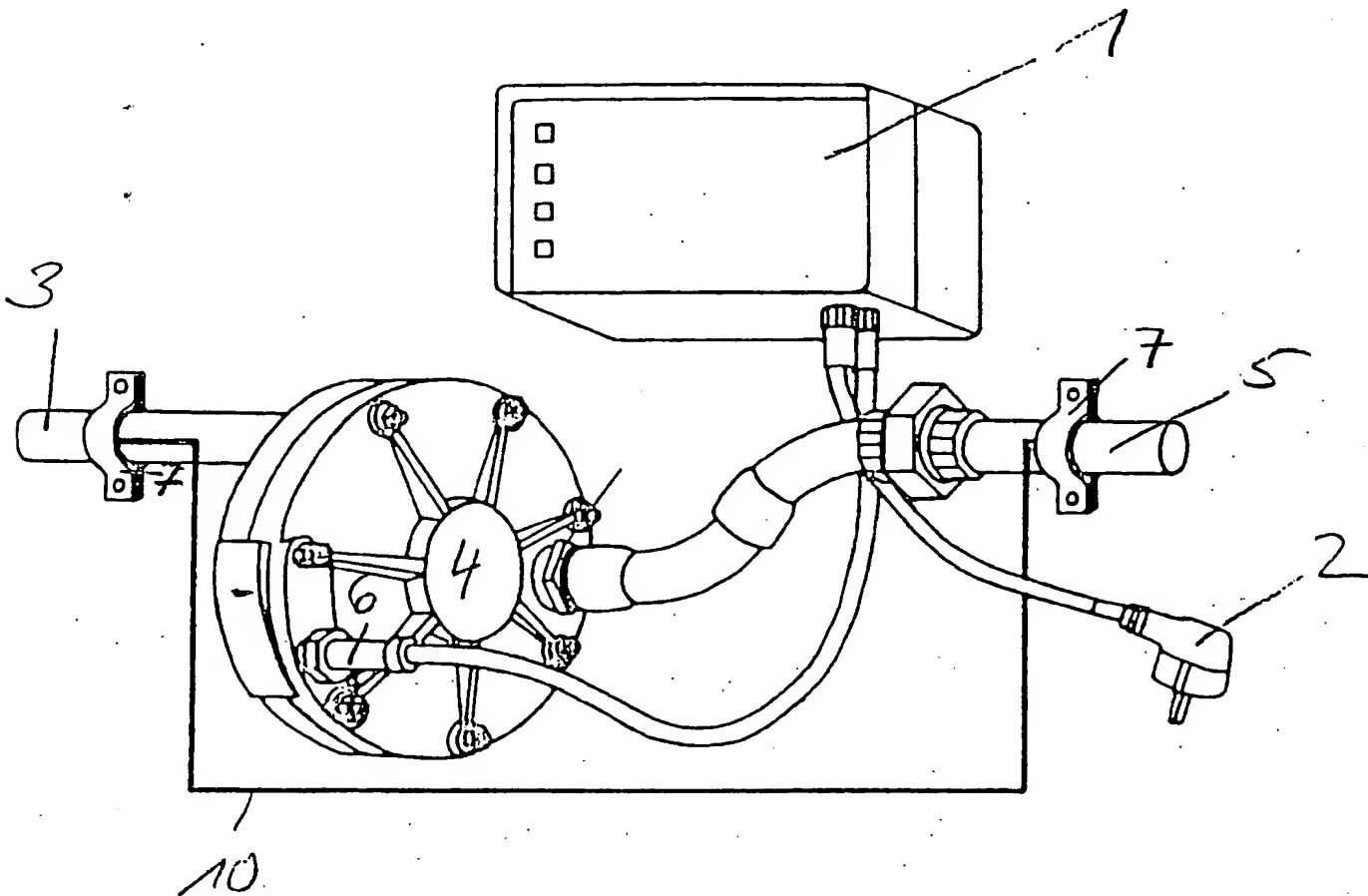


Fig. 1

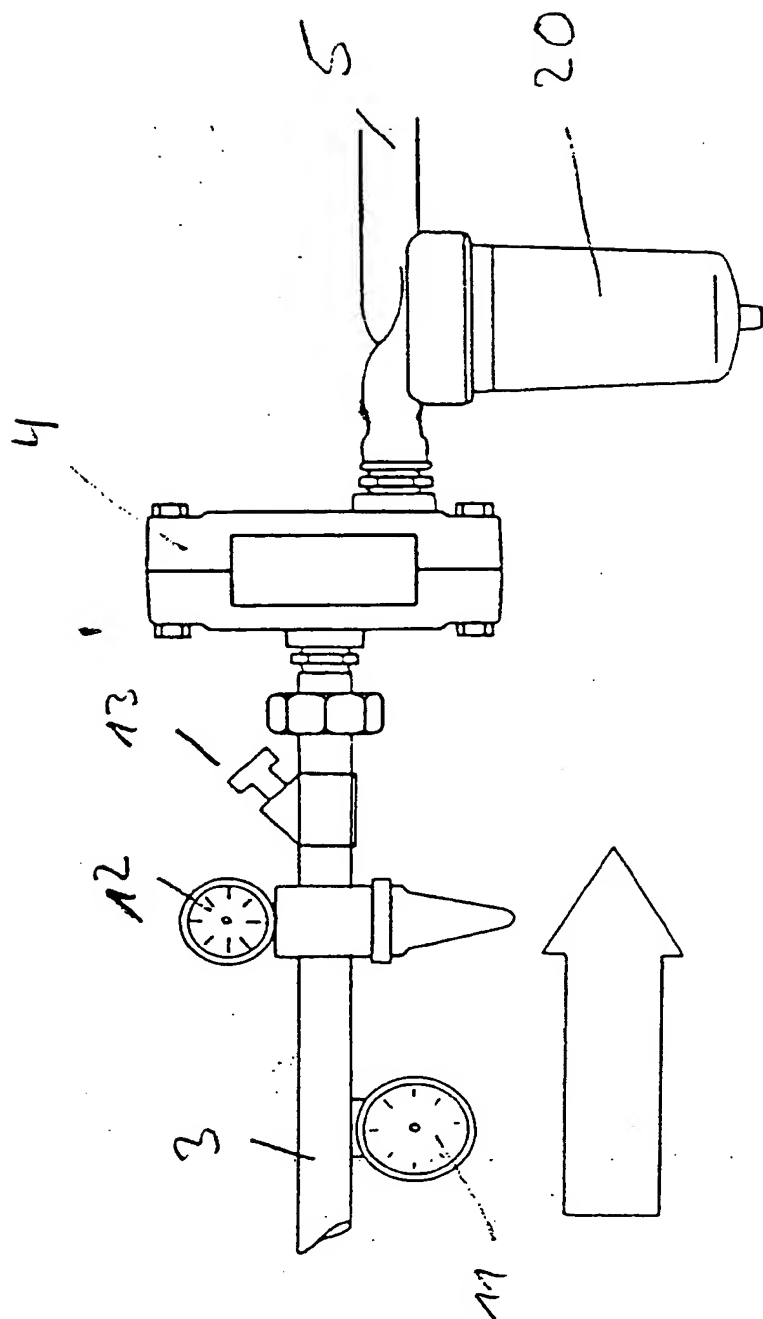


Fig. 2